

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11232427  
 PUBLICATION DATE : 27-08-99

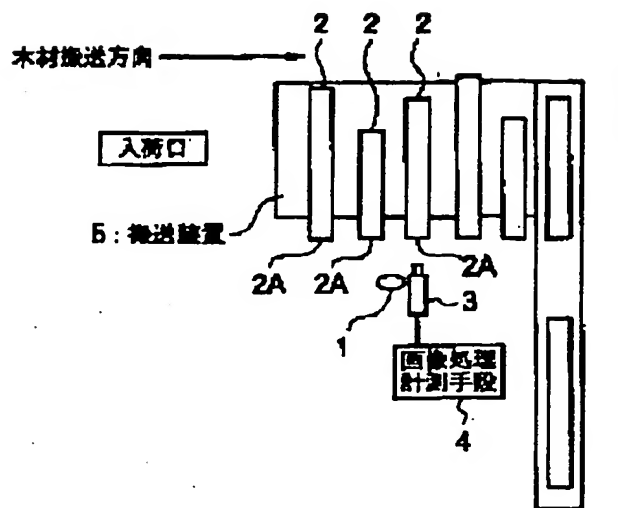
APPLICATION DATE : 12-02-98  
 APPLICATION NUMBER : 10030003

APPLICANT : NKK CORP;

INVENTOR : HASHIMOTO NOBUJI;

INT.CL. : G06T 1/00 A01G 7/00 G01B 11/00  
 G06T 7/60

TITLE : METHOD FOR MEASURING NUMBER  
 OF ANNUAL RING OF WOOD



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To quantitatively, highly precisely and automatically measure the number of annual rings at high speed as the index of the product value of wood by illuminating the tree opening face of wood, image-picking it up and measuring the number of annual rings, based on the luminance change of the image of the tree opening face.

**SOLUTION:** When wood 2 is transported to a measuring position, the image of a tree opening face 2A illuminated by an illumination means 1 is sent to an image processing measuring means 4 constituted of an image processing and a computer and the image processing and annual ring measurement are executed. The image processing measuring means 4 executes the image processing of an automatic binarization processing on the image of the tree opening face 2A and recognizes the area of the tree opening face 2A. The area centroid of the area of the tree opening face 2A is found. Even if the transportation position of wood 2 is not constant, the number of the annual rings of wood 2 can precisely be measured by measuring the number of the annual rings of wood 2, based on the luminance change of one line passing through the area centroid.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) IntCl.<sup>4</sup>

## 識別記号

## F I

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/62

3 8 0

A 0 1 G 7/00

6 0 3

A 0 1 G 7/00

6 0 3

G 0 1 B 11/00

G 0 1 B 11/00

D

G 0 6 T 7/60

G 0 6 F 15/70

3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

## (21) 出願番号

特願平10-30003

## (22) 出願日

平成10年(1998) 2月12日

## (71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

## (72) 発明者 西名 慶晃

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

## (72) 発明者 吉永 陽一

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

## (72) 発明者 押田 栄二

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

## (74) 代理人 弁理士 石川 泰男

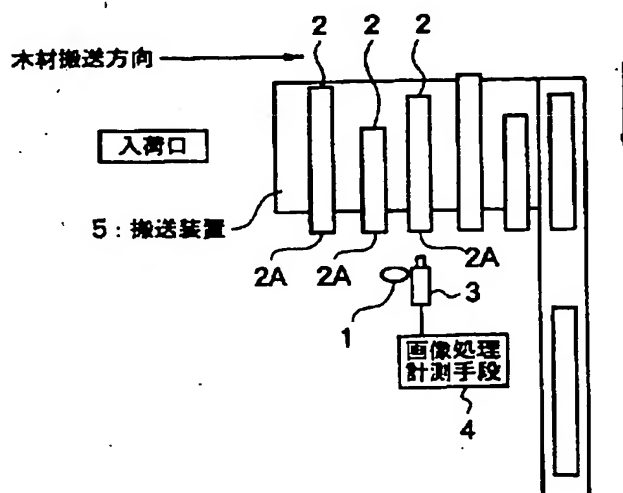
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 木材の年輪数測定方法

## (57) 【要約】

【課題】 木材の商品価値の指標として重要な木材の年輪数を定量的に高精度及び高速度で自動測定することができる。

【解決手段】 木材2の一方の木口面を照明手段1によって照らし、照明手段1によって照らされた木口面2Aを撮像手段3によって撮像し、そして、木口面2Aの画像の輝度変化に基づいて、木材2の年輪数を測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、そして、前記木口面の画像の輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することを特徴とする、木材の年輪数測定方法。

【請求項2】 木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、前記撮像手段によって撮像された前記木口面の画像から前記木材面の領域を認識して、前記木材面の領域の面積重心を求め、このようにして前記木材面の領域の面積重心を求めたら、前記面積重心を通る1ラインの輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することを特徴とする、木材の年輪数測定方法。

【請求項3】 木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、前記撮像手段によって撮像された前記木口面の画像から前記木材面の領域を認識して、前記木材面の領域の面積重心を求め、このようにして前記木材面の領域の面積重心を求めたら、前記木口面の少なくとも一部が前記撮像手段の視野範囲一杯に表示されるように、前記木口面の画像をズームアップし、そして、前記面積重心を通る1ラインの輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することを特徴とする木材の年輪数測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、木材の年輪数測定方法、特に、木材の商品価値の指標として重要な木材の年輪数を定量的に高精度及び高速度で自動測定することが可能な木材の年輪数測定方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、木材市場における木材（原木）の価格は、木材の種類（樹種）、木材の外径、長さ及び曲がり等によって決定される。このために、各地から木材市場に搬入された木材は、これらの測定データ別に選別される。この選別作業は、例えば、木材をその外径別に選別するには、ベルトコンベア等の搬送装置により一本ずつ搬送される木材の外径を物差しにより手作業により測定し、この測定データを生産者コードと共に木材の木口にインクにより記入したり、あるいは、これらが記入されたラベルを木材に張り付け、木材径を木材選別装置にキー入力し、木材選別装置は、キー入力された木材径に基づいてその搬送位置を切り換える。このようにして、木材をその外径別に選別していた。

【0003】近年、木材の外径の測定作業を自動化する方法が提案された。この方法は、搬送されてくる木材の一方の側面から木材に光を照射し、照射された光を反対側で受光し、受光部における影部を木材径とするもので

ある。

【0004】また、特開平6-55142には、木材の外径の別の測定方法として、搬送された木材の断面を画像処理して、木材の断面において樹皮を除いた部分の最小径を木材径とする方法が開示されている。

【0005】一方、木材の長さについては、木材搬送用コンベアの側面に光源と光センサとを対向して設け、木材の通過により遮光されている間のコンベアの移動距離を、エンコーダのパルス数又は遮光時間によって算出する方法が考えられる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように、木材の外径や長さの測定については自動化が図られているが、木材の商品価値の指標として重要な木材の年輪数の測定については、自動化が図られておらず、人手に頼って行っているのが現状である。現状では年輪の出来方をみて木材の品質を判断している。そのため、特に多量の木材を捌く木材市場においては、その判断作業が煩雑になるばかりか、定量的な評価が行えないために効率的な商いが行えなかった。

【0007】従って、この発明の目的は、木材の商品価値の指標として重要な木材の年輪数を定量的に高精度及び高速度で自動測定することが可能な木材の年輪数測定方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、そして、前記木口面の画像の輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することに特徴を有するものである。

【0009】請求項2記載の発明は、木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、前記撮像手段によって撮像された前記木口面の画像から前記木材面の領域を認識して、前記木材面の領域の面積重心を求め、このようにして前記木材面の領域の面積重心を求めたら、前記面積重心を通る1ラインの輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することに特徴を有するものである。

【0010】請求項3記載の発明は、木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、前記撮像手段によって撮像された前記木口面の画像から前記木材面の領域を認識して、前記木材面の領域の面積重心を求め、このようにして前記木材面の領域の面積重心を求めたら、前記木口面の少なくとも一部が前記撮像手段の視野範囲一杯に表示されるように、前記木口面の画像をズームアップし、そして、前記面積重心を通る1ラインの輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定するこ

とに特徴を有するものである。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】次に、この発明の木材の年輪数測定方法の一実施態様を、図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、この発明の実施装置を示すブロック図、図2は、この発明の実施装置を示す概略平面図、図3は、この発明の方法を示すブロック図、図4は、画像処理後の画像を示す図、図5は、ズームアップした画像処理後の画像を示す図、図6は、木口画像及びこの面積重心を通る1ラインの輝度変化を示す図、図7は、ズームアップした木口画像及びこの面積重心を通る1ラインの輝度変化を示す図である。

【0013】図1及び図2において、1は、木材2の一方の木口面2Aを照らすためのランプ光源等からなる照明手段、2は、照明手段1によって照らされた木口面2Aを撮像するためのテレビカメラ等の撮像手段、そして、4は、木口面2Aの画像の輝度変化に基づいて、木材2の年輪数を測定するための画像処理計測手段である。撮像手段2は、木口面2Aの画像が視野から外れないように、水平及び垂直面内において自在に回転する。

【0014】この発明の実施装置によれば、以下のようにして、木材の年輪が測定される。図2に示すように、木材2は、入荷口からベルトコンベア等の搬送手段5によって一方の木口2Aが揃えられた状態で横送りされる。この際、入荷してくる木材2の木口2Aが汚れている場合には、測定位置の前段に切断機を設け、木口2Aを切断する。木材2が測定位置まで搬送されてくると、照明手段1によって照らされた木口面2Aの画像が撮像手段2によって撮像される。図3に示すように、撮像された木口面2Aの画像は、画像処理とコンピュータ等から構成される画像処理計測手段4に送られて、例えば、以下のようにして、画像処理と年輪測定が行われる。

【0015】先ず、画像処理計測手段4は、木口面2Aの画像に自動二値化処理等の画像処理を施して、木口面2Aの領域を認識する。このときの画像処理後の画像を図4に示す。次に、木口面2Aの領域の面積重心(O)を求める。この際、画像中の木口面2Aの領域が大きい場合には、そのまま良いが、小さいと画像の分解能が悪く輝度変化による年輪測定が正確に行えない。従って、この場合には、図5に示すように、木口面2Aの画像をズームアップする。このとき重心位置(O)は、ズームアップ率によって自動的に補正されるようにする。次に、図6に示すように、ズームアップした後の画像を再度、撮像し、重心位置(O)を通る1ラインの輝度を表示する。図6の下図に輝度変化を示す。同図に示すように、年輪部分は、年輪と年輪との間の部分に比べて暗く、輝度が低い。従って、この輝度変化の変化のポイント(ピーク数)をカウントすれば、木材2の年輪数を自動測定することができる。面積重心(O)を通る1ラインの輝度変化に基づいて、木材2の年輪数を測定するこ

とによって、木材2の搬送位置が一定でなくても、木材2の年輪数を正確に測定することができる。

【0016】重心位置(O)と年輪の中心とが多少ずれていても、重心位置(O)を中心とし、その両側の輝度変化の変化のポイント数を測定し、トータルポイント数の1/2を年輪数とすることによって、年輪数が平均化され、年輪数の測定精度が増加する。しかも、木口面2Aの領域を最初に測定するので、背景の輝度変化を誤ってカウントすることがなくなる。

【0017】なお、木材2の径が極端に大きい場合には、図7に示すように、木口面2Aの、例えば、半分が視野内に入るようにズームアップして、木口2Aの半分の輝度変化から年輪数を測定しても良く、これによって、画像の分解能を高めることができるので、木材2の径が極端に大きい場合であっても、木材の年輪数の測定が正確に行える。

#### 【0018】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、そして、前記木口面の画像の輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することによって、木材の年輪数を定量的に高精度及び高速度で自動測定することができる。

【0019】また、木材の一方の木口面を照明手段によって照らし、前記照明手段によって照らされた前記木口面を撮像手段によって撮像し、前記撮像手段によって撮像された前記木口面の画像から前記木材面の領域を認識して、前記木材面の領域の面積重心を求め、このようにして前記木材面の領域の面積重心を求めたら、前記面積重心を通る1ラインの輝度変化に基づいて、前記木材の年輪数を測定することによって、木材の搬送位置が一定でなくても、木材の年輪数を正確に測定することができ、しかも、木口面の領域を最初に測定するために、背景の輝度変化を誤ってカウントすることがなくなる。

【0020】更に、木材径が小さい場合には、木口面の画像全体をズームアップすることによって、一方、木材径が大きい場合には、木口面の画像の一部をズームアップすることにより、画像の分解能を高めることができ、木材の年輪数の測定が正確に行える等有用な効果がもたらされる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施装置を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施装置を示す概略平面図である。

【図3】この発明の方法を示すブロック図である。

【図4】画像処理後の画像を示す図である。

【図5】ズームアップした画像処理後の画像を示す図である。

【図6】木口画像及びこの面積重心を通る1ラインの輝度変化を示す図である。

【図7】ズームアップした木口画像及びこの面積重心を通る1ラインの輝度変化を示す図である。

【符号の説明】

1：照明手段  
2：木材

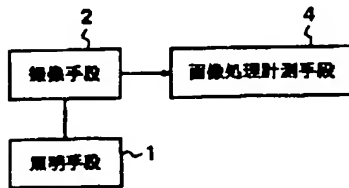
2A：木口

3：撮像手段

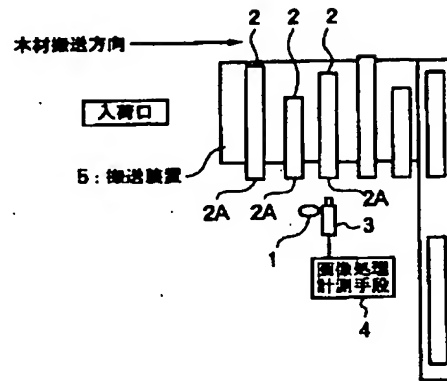
4：画像処理計測手段

5：搬送手段

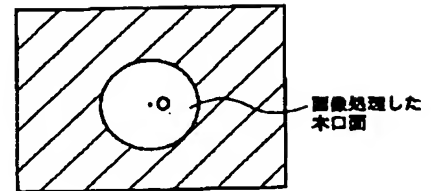
【図1】



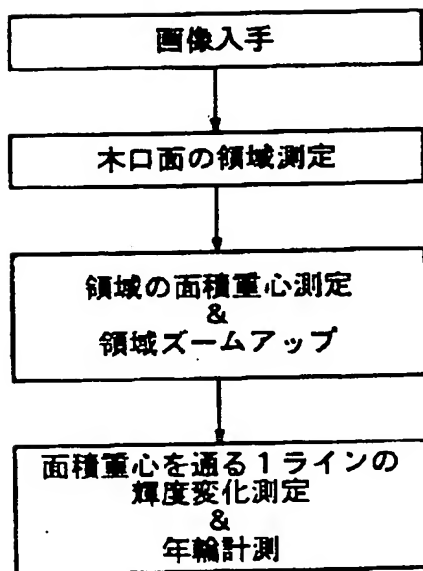
【図2】



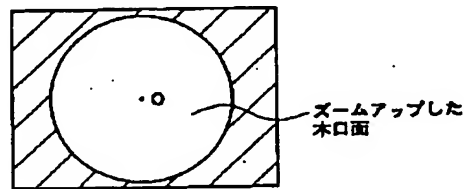
【図4】



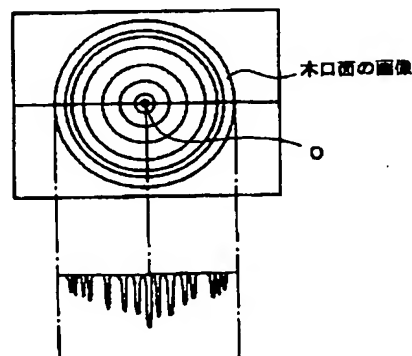
【図3】



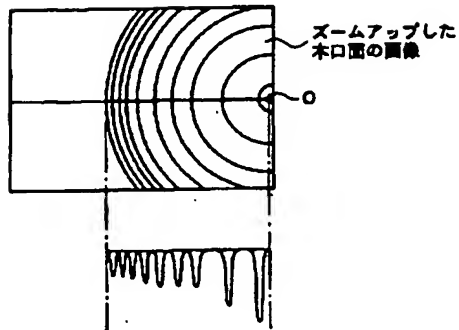
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(72)発明者 原野 昌太郎  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内  
(72)発明者 鶴籠 秀樹  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内

(72)発明者 林 克哉  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内  
(72)発明者 橋本 亘司  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内